LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DGR 17 Luglio 2015 n. 3868

DGR 30 Luglio 2015 n. 6480

COMMITTENTE : ***Mario Bianchi***

EDIFICIO : ***Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali***

INDIRIZZO : ***Via Verdi 1, Roma***

COMUNE : ***Rho***

INTERVENTO : ***Palazzina di nuova costruzione composta da 2 unità uffici e 4 unità residenziali***

Rif.: ***Esempio Lombardia.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 6***

Edilclima s.r.l.
Via Vivaldi 7, 28021 Borgomanero (NO)

ALLEGATO C

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Rho*** Provincia ***MI***

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
Palazzina di nuova costruzione composta da 2 unità uffici e 4 unità residenziali

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):
Via Verdi 1, Roma

Richiesta permesso di costruire	***123/2013***	del	***05/11/2013***
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA		del	***07/03/2016***
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA		del	***07/03/2016***

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.1 (1) ***Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***

E.2 ***Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative ***2***

Committente (i) ***Mario Bianchi***
Via Verdi 1, Roma

Progettista dell'isolamento termico
Per. Ind. soma Franco
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

Progettista degli impianti termici
Per. Ind. soma Franco
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

Direttore lavori dell'isolamento termico
Per. Ind. soma Franco
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

Direttore lavori degli impianti termici

Per. Ind. soma Franco

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

[**X**] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	***2631***	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	***-5,0***	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	***32,0***	°C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) *Condizionamento invernale*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Ufficio	*406,31*	*286,39*	*0,70*	*105,62*	*20,0*	*65,0*
Alloggio	*372,04*	*119,34*	*0,32*	*103,52*	*20,0*	*65,0*
Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali	*778,35*	*405,73*	*0,52*	*209,14*	*20,0*	*65,0*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) *Condizionamento estivo*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Ufficio	*406,31*	*286,39*	*0,70*	*105,62*	*26,0*	*51,3*
Alloggio	*372,04*	*119,34*	*0,32*	*103,52*	*26,0*	*51,3*
Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali	*778,35*	*405,73*	*0,52*	*209,14*	*26,0*	*51,3*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) *Informazioni generali e prescrizioni*

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: []

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): []

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: []

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: []

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: []

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

---

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) *Descrizione impianto*

Tipologia

Impianto termico centralizzato riscaldamento - acqua calda sanitaria.
Impianto di raffrescamento centralizzato.

Sistemi di generazione

Centrale termica composta da pompa di calore con cut off a 5°C di temperatura esterna supportata da caldaia a condensazione.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione per singola zona tramite apposito cronotermostato.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione del calore tramite contatori di calore diretti installati nei sistemi di zona.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianti autonomi di ventilazione meccanica dotati di recuperatore di calore per le zone Uffici e gli Alloggi 1 e 2.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo solare centralizzato ad integrazione dedicato al servizio acqua calda sanitaria.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante caldaia a condensazione combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria) collegata a collettori solari.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: []

Presenza di un filtro di sicurezza: []

b) *Specifiche dei generatori di energia*

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: []

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona	***Palazzina 6 unità residenziali - Impianti autonomi***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***-***		

Tipo sorgente fredda

Potenza termica utile in raffrescamento ***12,0*** kW
Indice di efficienza energetica (EER) ***0,00***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***0,0*** °C Sorgente calda ***0,0*** °C

Zona ***Palazzina 6 unità residenziali - Impianti autonomi*** Quantità ***1***
Servizio ***Raffrescamento*** Fluido termovettore ***Aria***
Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***
Marca – modello ***-***
Tipo sorgente fredda

Potenza termica utile in raffrescamento ***22,4*** kW
Indice di efficienza energetica (EER) ***0,00***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***0,0*** °C Sorgente calda ***0,0*** °C

Zona ***Palazzina 6 unità residenziali - Impianti autonomi*** Quantità ***1***
Servizio ***Riscaldamento e acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***
Tipo di generatore ***Caldaia a condensazione*** Combustibile ***Metano***
Marca – modello ***-***
Potenza utile nominale Pn ***32,05*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***107,0*** %
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***107,4*** %

Rendimento di combustione (valore di progetto) ***0,0*** %

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) *Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico*

Tipo di conduzione prevista [***X***] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro

Tipo di conduzione estiva prevista:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	**Numero di apparecchi**	**Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore**
Cronotermostato programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale.	***6***	***3***

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	**Numero di apparecchi**
Cronotermostati di zona	***6***

e) *Terminali di erogazione dell'energia termica*

Tipo di terminali	**Numero di apparecchi**	**Potenza termica nominale [W]**
Pannelli radianti a pavimento	***36***	***28445***

h) *Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione*

Descrizione della rete	**Tipologia di isolante**	**λ_{is} [W/mK]**	**Sp_{is} [mm]**
Alloggi	***Poliuretano espanso (preformati)***	***0,042***	***10***

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) *Schemi funzionali degli impianti termici*

Si veda allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto composto da 50 moduli fotovoltaici integrati nella falda

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto composto da 5 collettori solari piani per la produzione di acqua calda sanitaria

Schemi funzionali

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Impianti autonomi di ventilazione meccanica dotati di recuperatore di calore

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: ***Ufficio***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	***Parete esterna***	***0,261***	***0,256***
M2	***Parete vano scala***	***0,327***	***0,128***
P1	***Pavimento cantina***	***0,328***	***0,157***

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S2	***Soffitto interpiano***	***0,756***	***0,800***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Parete vano scala***	***Positiva***	***Positiva***
M3	***Parete sottofinestra***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Porta ingresso***	***Positiva***	***Positiva***
P1	***Pavimento cantina***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Soffitto interpiano***	***Positiva***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z2	***GF - Parete - Solaio rialzato***	***Positiva***
Z3	***IF - Parete - Solaio interpiano***	***Positiva***
Z4	***W - Parete - Telaio***	***Positiva***

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	***Parete esterna***	***232***	***0,038***
M3	***Parete sottofinestra***	***244***	***0,065***

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M5	***Porta ingresso***	***1,104***	***-***
W1	***Portafinestra 120x240***	***2,717***	***4,729***
W2	***Finestra 120x150***	***1,579***	***1,509***

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	*Ufficio 1*	*0,84*	*0,28*
1	*Ufficio 2*	*1,02*	*0,34*
1	*Alloggio 1*	*0,54*	*0,54*
1	*Alloggio 2*	*0,54*	*0,54*
1	*Alloggio 3*	*0,50*	*0,30*
0	*Alloggio 4*	*0,50*	*0,30*

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
2	*240,0*	*0,0*	*0,7*
2	*150,0*	*0,0*	*0,7*

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	***286,39***	m²
Valore di progetto H'_T	***0,31***	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	***0,50***	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***105,62***	m²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0,004***	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	***0,040***	
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***43,51***	kWh/m²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***45,20***	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***16,20***	kWh/m²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***19,36***	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***32,55***	kWh/m²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***2,31***	kWh/m²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***39,69***	kWh/m²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***3,47***	kWh/m²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***44,11***	kWh/m²
Prestazione energetica per servizi EP_T	***-***	kWh/m²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***122,13***	kWh/m²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***130,68***	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***97,02***	kWh/m²

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	**Servizi**	**η_g [%]**	**$\eta_{g,amm}$ [%]**	**Verifica**
Ufficio	***Riscaldamento***	***133,6***	***159,6***	***Negativa***
Ufficio	***Acqua calda sanitaria***	***97,4***	***59,5***	***Positiva***
Centralizzato	***Raffrescamento***	***114,3***	***103,4***	***Positiva***

c) ***Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***0,9***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Negativa***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***22,9***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***3462***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***1026***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***0,96***	kW
Potenza elettrica richiesta	***0,00***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***5399***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***25,12***	kWh/m²
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***122,13***	kWh/m²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***1026***	kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) **0** kWh

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile **0,0** %

Percentuale minima di copertura prevista **50,0** %

Verifica (positiva / negativa) **Negativa**

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

Zona 2: ***Alloggio***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) ***Involucro edilizio e ricambi d'aria***

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete esterna	0,261	0,276
M2	Parete vano scala	0,327	0,136

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M4	Parete divisoria	0,653	0,800	Positiva
P2	Pavimento interpiano	0,623	0,800	Positiva
S2	Soffitto interpiano	0,756	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna	Positiva	Positiva
M2	Parete vano scala	Positiva	Positiva
M3	Parete sottofinestra	Positiva	Positiva
M4	Parete divisoria	Positiva	Positiva
M5	Porta ingresso	Positiva	Positiva
P2	Pavimento interpiano	Positiva	Positiva
S2	Soffitto interpiano	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Parete esterna	232	0,038
M3	Parete sottofinestra	244	0,065

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M5	Porta ingresso	1,104	-
W1	Portafinestra 120x240	2,717	4,729
W2	Finestra 120x150	1,579	1,509

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Ufficio 1	0,84	0,28
1	Ufficio 2	1,02	0,34
1	Alloggio 1	0,54	0,54
1	Alloggio 2	0,54	0,54
1	Alloggio 3	0,50	0,30
0	Alloggio 4	0,50	0,30

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
2	240,0	0,0	0,7
2	150,0	0,0	0,7

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	119,34	m²
Valore di progetto H'_T	0,58	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,75	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	103,52	m²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,004	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***29,84***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***19,77***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Negativa***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***14,55***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***21,73***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***29,88***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***17,75***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***30,81***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***8,52***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***-***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***86,95***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***100,21***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***72,28***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	**Servizi**	**η_g [%]**	**$\eta_{g,amm}$ [%]**	**Verifica**
Alloggio	***Riscaldamento***	***99,9***	***140,6***	***Negativa***
Alloggio	***Acqua calda sanitaria***	***90,1***	***59,5***	***Positiva***
Centralizzato	***Raffrescamento***	***114,3***	***103,4***	***Positiva***

c) ***Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***1,3***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Negativa***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***40,7***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***1394***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***1026***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***0,96***	kW

Potenza elettrica richiesta	***0,00***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***6361***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***15,92***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***70***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***86,95***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***1026***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***0,0***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Negativa***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

---

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. ***3*** Rif.: ***Allegato 1***

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. Rif.:

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. Rif.:

[***X***] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. ***1*** Rif.: ***Allegato 2***

[***X***] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. ***8*** Rif.: ***Allegato 3***

[***X***] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. ***2*** Rif.: ***Allegato 4***

[] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. Rif.:

[] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. Rif.:

[] Altri allegati.
N. Rif.:

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

[***X***] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[***X***] Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo energia utile estiva $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[***X***] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	***Per. Ind.***	***Franco***	***soma***	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	***Periti Industriali***		***Milano***	***6258***
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***05/11/2013***

Il progettista ______________________ ______________________

TIMBRO FIRMA